

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье предлагается методика использования интегрального показателя для оценки эффективности внедрения корпоративных информационных систем. Методика базируется на экспертных оценках двадцати показателей процесса внедрения.

The article demonstrates the technique of the use of integral indicators to evaluation of the implementation of corporate information systems. The technique is based on expert estimates of 20 indices of the process of implementation.

Вопрос эффективности использования информационных технологий является актуальным с появлением корпоративных информационных систем (КИС). При использовании автоматизированных рабочих мест специалистов (АРМов) экономический эффект оценивался путем сравнения временных и стоимостных затрат специалиста на выполнение определенной работы до и после внедрения АРМа. Это было справедливо, так как цель внедрения АРМа – максимальное освобождение специалиста от выполнения рутинных работ. Другое дело – внедрение КИС. Назначение КИС состоит в оперативном обеспечении руководства достоверной информацией о бизнес-процессах организации. Поэтому возникает проблема оценки эффективности менеджмента в результате внедрения КИС.

Данной проблеме посвящено значительное число работ. Выделим работы [1–5], в которых предлагаются различные метрики и показатели эффективности управления бизнес-процессами. Ясно, что не может быть и речи о создании некоторого оптимального показателя, так как слишком разнятся условия внедрения КИС в различных странах и отраслях деятельности.

В данной работе предлагается подход к оценке эффективности использования КИС, или оценке выбора направления автоматизации бизнес-процессов организации, основанный на экспертных оценках критериев и способов управления бизнес-процессами организации. Наш подход аналогичен тому, который был изложен в работе [6], где рассматривался интегральный показатель оценки конкурентоспособности организации.

Критерии и способы управления бизнес-процессами организации. Выделим следующие способы управления бизнес-процессами организации, которые в той или иной степени используются на предприятиях Республики Беларусь: комплекс АРМ с файловым обменом данными, комплекс АРМ на основе базы данных, КИС (из последних выделим системы «1С: Предприятие», «Галактика» и SAP R/3).

Сравнение будем проводить по критериям, соответствующим следующим шести группам задач и проблем, которые необходимо решать в ходе внедрения и эксплуатации: стоимостные, временные, организационные, требования к квалификации специалистов, масштабируемость, обеспечение надежности функционирования системы. В каждой группе три-четыре критерия, которые приведены в таблице 1. Для каждого критерия указано его предпочтительное изменение – увеличение (max) или уменьшение (min).

Таблица 1 – Критерии управления бизнес-процессами организации

Код критерия	Наименование критерия	Предпочтительная направленность изменения
<i>К1. Стоимостные критерии</i>		
K1.1	Начальные инвестиции	min
K1.2	Стоимость внедрения	min
K1.3	Стоимость сопровождения	min
<i>К2. Временные критерии</i>		
K2.1	Время ввода в эксплуатацию	min
K2.2	Временные затраты на внесение изменений	min
K2.3	Время обучения пользователей	min

Окончание таблицы 1

Код критерия	Наименование критерия	Предпочтительная направленность изменения
<i>К3. Организационные аспекты</i>		
К3.1	Участие исполнителей в процессе внедрения	max
К3.2	Участие руководителей в процессе внедрения	max
К3.3	Участие руководителей в процессе масштабирования и использования системы	max
К3.4	Зависимость сопровождения от разработчиков	min
<i>К4. Квалификация специалистов</i>		
К4.1	Квалификация пользователей	max
К4.2	Квалификация руководителей	max
К4.3	Квалификация специалистов по информатике	max
<i>К5. Масштабируемость</i>		
К5.1	Увеличение числа рабочих мест	max
К5.2	Получение дополнительных отчетов	max
К5.3	Расширение функциональности автоматизированного бизнес-процесса	max
К5.4	Включение нового бизнес-процесса	max
<i>К6. Обеспечение надежности</i>		
К6.1	Поддержка целостности информации	max
К6.2	Возможность сторнирования транзакций	max
К6.3	Защита от системных сбоев	max

В таблице 2 приведены данные (в условных единицах), полученные автором на основе опыта использования информационных систем в различных организациях. Подчеркнем, что данные таблицы 2 не являются статистически достоверными, а отражают субъективный взгляд автора и приведены для создания поясняющего примера.

Кроме того, в таблице 2 для каждого критерия вычислено приведенное значение. Если предпочтительно возрастание критерия, то приведенное значение получается делением его значения в последней графе таблицы (для системы SAP R/3) на максимальное из всех значений данного критерия. Если предпочтительно уменьшение значения критерия, то приведенное значение получается делением минимального из всех значений строки на значение в последней графе. Таким образом, если приведенное значение критерия равно единице, то это свидетельствует о преимуществе системы SAP R/3 по рассматриваемому критерию по сравнению с другими способами автоматизации бизнес-процессов. Значение, меньшее единицы, свидетельствует о проигрыше системы SAP R/3 другому способу автоматизации. Приведенные значения характеризуют тот способ автоматизации, который находится в последнем столбце.

Таблица 2 – Количественные характеристики различных способов автоматизации

Код критерия	Комплекс АРМ с файловым обменом данными	Комплекс АРМ на основе базы данных	1С: Предприятие	Галактика	SAP R/3	Приведенное значение
К1.1	5	10	20	50	200	0,025
К1.2	5	10	20	50	200	0,025
К1.3	20	40	80	200	800	0,025
К2.1	1	2	3	10	50	0,020
К2.2	10	5	5	2	2	1,000
К2.3	1	2	2	4	8	0,125
К3.1	1	1	1	2	4	1,000
К3.2	1	1	1	2	4	1,000
К3.3	1	1	1	2	4	1,000
К3.4	10	10	10	1	1	1,000
К4.1	1	2	2	5	10	1,000
К4.2	1	1	1	5	10	1,000
К4.3	1	1	3	5	10	1,000

Окончание таблицы 2

Код критерия	Комплекс АРМ с файловым обменом данными	Комплекс АРМ на основе базы данных	1С: Предприятие	Галактика	SAP R/3	Приведенное значение
K5.1	1	2	3	10	20	1,000
K5.2	1	2	3	10	10	1,000
K5.3	1	1	2	5	10	1,000
K5.4	1	1	1	5	10	1,000
K6.1	1	2	2	5	10	1,000
K6.2	1	1	1	5	25	1,000
K6.3	1	1	2	10	50	1,000

Экспертные оценки и их обработка. Следующий этап – получение экспертных оценок выбранных критериев сравнения способов автоматизации.

Эксперты излагают свое мнение, ранжируя показатели внутри каждой группы критериев. Максимальное число критериев в группе равно четырем. Каждому критерию эксперт присваивает ранг – целое число от 1 до 4. Максимальное значение ранга в группе может быть и меньше числа показателей, так как эксперт имеет право разным критериям назначить равные ранги, считая эти критерии одинаково значимыми для автоматизации бизнес-процессов. Ранг 1 присваивался наиболее важному (по мнению эксперта) критерию, ранг 2 – следующему по важности и т. д. Относительная важность критерия определяется субъективным мнением эксперта и не регламентируется методикой.

Отметим, что эксперт присваивает ранги, начиная с 1, и при этом не пропускает значения, т. е. не допускается присваивать, например, ранги 1 и 3 и не присваивать ни одному из критериев ранг 2.

На основании полученных данных для каждой группы составляется матрица рангов R , каждый j -ый столбец которой представляет собой набор рангов, присвоенных j -ым экспертом всем критериям группы:

$$R = \begin{vmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{vmatrix},$$

где m – общее число критериев в группе (в нашем случае $m = 3$ или $m = 4$);

n – количество экспертов ($n = 5$);

r_{ij} – ранг i -го фактора ($i = \overline{1, m}$), определенного j -ым экспертом ($j = \overline{1, n}$).

Матрицу R преобразуем в матрицу Y таким образом, чтобы сумма рангов в каждом столбце стала равной максимально возможному значению S_{\max} . Для четырех критериев это значение равно 10, для трех – 6. Для этого каждый ранг преобразуем по следующей формуле:

$$y_{ij} = r_{ij} \cdot \frac{S_{\max}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}$$

Пример результата опроса пяти экспертов с вычислением приведенных рангов представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Экспертная оценка значимости критериев

Код критерия	Ранги экспертов					Приведенные ранги экспертов				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>K1. Стоимостные критерии</i>										
K1.1	1	3	2	2	1	1,20	3,00	3,00	3,00	2,00
K1.2	2	2	1	1	1	2,40	2,00	1,50	1,50	2,00
K1.3	2	1	1	1	1	2,40	1,00	1,50	1,50	2,00
Сумма	5	6	4	4	3	6	6	6	6	6

Окончание таблицы 3

Код критерия	Ранги экспертов					Приведенные ранги экспертов				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>К2. Временные критерии</i>										
К2.1	1	1	1	1	1	1,00	1,50	1,20	1,00	1,50
К2.2	2	1	2	2	1	2,00	1,50	2,40	2,00	1,50
К2.3	3	2	2	3	2	3,00	3,00	2,40	3,00	3,00
Сумма	6	4	5	6	4	6	6	6	6	6
<i>К3. Организационные аспекты</i>										
К3.1	1	3	3	4	2	3,33	6,00	6,00	6,67	2,50
К3.2	1	2	2	2	4	3,33	4,00	4,00	3,33	5,00
К3.3	1	2	2	3	3	3,33	4,00	4,00	5,00	3,75
К3.4	1	1	1	1	1	3,33	2,00	2,00	1,67	1,25
Сумма	3	5	5	6	8	10	10	10	10	10
<i>К4. Квалификация специалистов</i>										
К4.1	2	2	2	1	3	2,00	3,00	2,40	1,50	3,00
К4.2	3	1	1	2	2	3,00	1,50	1,20	3,00	2,00
К4.3	1	1	2	1	1	1,00	1,50	2,40	1,50	1,00
Сумма	6	4	5	4	6	6	6	6	6	6
<i>К5. Масштабируемость</i>										
К5.1	1	2	1	1	1	1,11	5,00	1,67	1,67	2,00
К5.2	2	2	3	2	2	2,22	5,00	5,00	3,33	4,00
К5.3	3	1	2	3	2	3,33	2,50	3,33	5,00	4,00
К5.4	4	1	1	1	1	4,44	2,50	1,67	1,67	2,00
Сумма	9	4	6	6	5	10	10	10	10	10
<i>К6. Обеспечение надежности</i>										
К6.1	1	2	1	1	1	1,00	3,00	1,50	1,00	1,50
К6.2	3	1	1	2	1	3,00	1,50	1,50	2,00	1,50
К6.3	2	1	2	3	2	2,00	1,50	3,00	3,00	3,00
Сумма	6	4	4	6	4	6	6	6	6	6

Расчет интегрального показателя. Для вычисления интегрального показателя группы определим коэффициент весомости α_i каждого критерия:

$$\alpha_i = \frac{P_i^*}{\sum_{i=1}^m P_i^*}, \quad P_i^* = \frac{1}{\sum_{j=1}^n y_{ij}}, \quad i = \overline{1, m}.$$

Интегральный показатель для каждой группы рассчитывается по формуле

$$I_k = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\alpha_i u_i^2)}, \quad k = \overline{1, 6},$$

где u_i – приведенное значение критерия из таблицы 2.

Общий интегральный показатель рассчитывается как среднее геометрическое интегральных показателей групп:

$$I = \sqrt[6]{I_1 \cdot I_2 \cdot I_3 \cdot I_4 \cdot I_5 \cdot I_6}.$$

Для данных из таблиц 2 и 3 получаем интегральный показатель для системы SAP R/3 (по сравнению с рассматриваемыми способами автоматизации) равным 0,49.

Для тех же данных при перестановке в таблице 2 на последнее место столбца со значениями для системы «Галактика» получим интегральный показатель равным 0,41.

Для системы «1С: Предприятие» интегральный показатель равен 0,22.

Предложенная методика использования интегрального показателя для оценки эффективности внедрения корпоративных информационных систем основана на экспертных оценках доступной информации о деятельности организации и может быть использована в двух основных направлениях:

- для оценки изменения эффекта автоматизации бизнес-процессов организации в динамике – в этом случае сопоставляются значения предлагаемых критериев сравнения за ряд периодов с целью установить направленность (негативную или позитивную) происходящих изменений в менеджменте;
- для выбора стратегического направления автоматизации бизнес-процессов – в этом случае представляется целесообразным сопоставить полученную оценку с другим показателем, например, с показателем информационной продуктивности, введенным Полом Страссманом [3].

Список литературы

1. **Мекшия, М.** Создание сбалансированной программы развития ИТ / М. Мекшия // Открытые системы [Электронный ресурс]. – 2007. – № 1. – Режим доступа : <http://www.osp.ru/os/2007/01/3999240>. – Дата доступа : 01.01.2013.
2. **Шеходанов, Д.** Расчет ROI при внедрении информационной системы / Д. Шеходанов // «Директор информационной службы». – 2009. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.osp.ru/cio/2009/04/7214608>. – Дата доступа : 01.01.2013.
3. **Ананьин, В.** В поисках эффективности ИТ. Часть 1 / В. Ананьин // Intelligent Enterprise. – 2009. – № 7 (201) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iemag.ru/analitics/detail.php?ID=18833>. – Дата доступа : 01.01.2013.
4. **Гнатюк, И.** Есть ли экономический эффект от внедрения систем EAM? / И. Гнатюк // Директор информационной службы [Электронный ресурс]. – 2011. – № 7. – Режим доступа : <http://www.osp.ru/cio/2011/07/13009727>. – Дата доступа : 01.01.2013.
5. **Исайченко, Д.** Измерение процессов управления ИТ / Д. Исайченко // Открытые системы [Электронный ресурс]. – 2011. – № 7. – Режим доступа : <http://www.osp.ru/os/2011/07/13010493>. – Дата доступа : 01.01.2013.
6. **Хорев, А. И.** Совершенствование механизма экономического развития предприятий на основе инновационной деятельности (на примере предприятий кондитерской промышленности) [Текст] : моногр. / А. И. Хорев, А. И. Пахомов, А. М. Прыгунков. – Воронеж : Изд-во «ИСТОКИ», 2009. – 224 с.